

Рослини *P. aculeatum* вирощували на дослідних ділянках Ботанічного саду імені академіка Фоміна Київського національного університету. Досліджувались надземна частина (ваї) та кореневища на різних фазах розвитку: інтенсивного росту (I); формування сорусів (II), спороношення (III); літньої (IV); осінньої (V) та зимової вегетації (VI). Гібереліни виділяли та ідентифікували: ГПР методом біотесту, ГКЗ – ВЕРХ-МС (Васюк та ін., 2016).

На всіх досліджених фазах розвитку в органах спорофіту *P. aculeatum* виявлено високий вміст ГПР. Найбільший вміст обох форм ГПР зареєстровано у I та II фазу. Зміни у співвідношенні між вільними і зв'язаними формами гормону опосередковано засвідчили, що зростання вмісту активних форм відбулось як за рахунок синтезу *de novo*, так й шляхом трансформації зв'язаних форм у вільні. У V та VI фази у ваях спостерігалось суттєве зниження вмісту ГПР. Якісний склад ГПР у кореневищі та ваях був подібним. Виявлений високий вміст зв'язаних форм ГПР у кореневищі *P. aculeatum* вказує на запасуючу функцію цих форм гормону і можливість їх подальшого перетворення в активну форму, задіяну в регуляції росту вай та утворення спор. На стадії зимової вегетації зафіксовано збільшення кількості обох форм ГПР, що вірогідно зумовлено подальшою участю ГПР у регуляції процесів закладання у кореневищі нових весняних вай. Встановлено переважання вільних форм ГКЗ у ваях впродовж I та III фаз. У фазу літньої вегетації зафіксовано різке зростання вмісту зв'язаних форм гормону. У фази формування сорусів та осінньої вегетації вміст вільної та зв'язаної форм ГКЗ знаходився у близьких межах, тоді як у фазу зимової вегетації кількість зв'язаної ГКЗ знову зростає.

Виявлені онтогенетичні коливання рівнів фітогормонів дозволяють стверджувати, що функціональна активність гіберелінів *P. aculeatum* має однакову направленість з такою у рослин інших систематичних груп.

**Vedenicheva N., Kosakivska I.**

#### **CYTOKININS CONTROL OF FERNS DEVELOPMENT**

M.G. Kholodny Institute of Botany of the NAS of Ukraine, 2, Tereshchenkivska Str., 01601, Kyiv, Ukraine, e-mail: [vedenicheva@ukr.net](mailto:vedenicheva@ukr.net)

Cytokinins are involved in plants growth and development regulation. They stimulate cells division and shoot apical meristems initiation and activity, delay leaves senescence, inhibit roots growth and branching, control sink/source relationships, seeds germination, nutrient uptake, response to stresses etc. Cytokinins are widely distributed throughout the plant kingdom. However, the pathways of their biosynthesis and metabolism in plants of various taxonomic positions differ. Cytokinin functions and signaling have obviously been formed gradually during evolution that is confirmed by the results of sequencing genomes and phylogenetic analysis of various plants (Pils, Heyl, 2009; Frébort et al., 2011, Spíchal, 2012). Among the higher plants the hormonal regulation of vascular cryptogams growth and development is the least studied. Information on the cytokinins role in these organisms is limited by a few reports about their identification or effect on plant growth *in vitro*. The aim of this study was to investigate cytokinins dynamics in organs of 3 species of ferns at different ontogenesis stages.

Plant material for analysis was obtained from ferns (*Salvinia natans* (L.) All., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) grown in natural conditions in the O.V. Fomin Botanical Garden (Kyiv). Cytokinins after extraction and purification were identified and quantified using HPLC (Agilent 1200 LC, USA).

In water fern *S. natans* the highest level and widest spectrum of endogenous cytokinins were detected in floating fronds at the beginning of sporophytes development (stage of intensive growth, June). The submerged fronds contained only trans- and cis-zeatin and the level of the first was twice less. As growth rate decreased the cytokinins content dropped (stage of stationary growth, July). Conjugated form of zeatin (zeatin-O-glucoside) appeared in organs at the reproductive stage (August) of fern development, when the growth stopped. A high cytokinins level was determined in sporocarps where spores intensive formation and maturation took place. Cytokinins distribution between floating and submerged fronds testified to these organs functional non-equivalence and a more significant role of floating fronds in phytohormone production.

In the evergreen fern *P. aculeatum* the largest amounts of free active cytokinins were detected in fronds at the early vegetation stage (snail stage, April), when the growth rate was maximal. The transition to the reproduction stage (May) was associated with a high level of trans-zeatin, zeatin riboside and zeatin-O-glucoside in fronds. In the period of winter vegetation (February) a significant concentration of trans-zeatin was maintained both in fronds and rhizomes. Since the *P. aculeatum* plants remain green in winter, it can be assumed that the function of cytokinins in fronds at this time is to maintain a certain level of photosynthetic pigments. These hormones ability to control the chlorophyll accumulation is well known to occur both in flowering (Talla et al., 2016) and cryptogamous plants (Sabovljevic et al., 2010). During maturation of spores (June) when fern growth is paused, the content of active cytokinins decreased significantly, while the level of inactive cytokinins (zeatin-O-glucoside and cis-zeatin) increased.

The level of active cytokinins in fronds and rhizomes of *D. filix-mas* was lower as compare to *P. aculeatum* at the snail stage (April). It increased twice at the stage of reproductive organs (sporangia) formation (May). The accumulation of zeatin-O-glucoside in *D. filix-mas* organs was detected in this period. The level of all cytokinins decreased to minimum values when fern vegetative growth stopped and spores maturation occurred (June).

Thus, cytokinins levels in ferns organs change according to the development stages and that indirectly indicates that these phytohormones are involved in growth and reproductive processes regulation.

**Войтенко Л., Косаківська І.**

**ІНДОЛІЛ-3-ОЦТОВА КИСЛОТА В ОРГАНАХ СПОРОФІТУ**

**EQUISETUM HYEMALE L. НА РІЗНИХ ФЕНОЛОГІЧНИХ ФАЗАХ РОЗВИТКУ**

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

e-mail: lesya\_voytenko@ukr.net

**Voytenko L., Kosakovskaya I. INDOLE-3-ACETIC ACID IN ORGANS OF SPOROPHYTE OF EQUISETUM HYEMALE L. AT DIFFERENT PHENOLOGICAL PHASES OF DEVELOPMENT.** For the first time, the dynamics of accumulation and specific features of active and conjugated forms of indole-3-acetic acid (IAA) localization in organs of sporophyte of *Equisetum hyemale* L were analyzed using the HPLC-MS method. It was shown that a specific feature consisted in the dominance of the hormone conjugated form. The obtained results attested to a regulatory role of IAA during the transition from the vegetative to generative phases of sporophyte generation development.